

Consolidación de los conocimientos de programación mediante el desarrollo de videojuegos

Manuel Palomo Duarte, Esther Lydia Silva Ramírez y Juan Manuel Dodero Beardo
Departamento de Ingeniería Informática, Universidad de Cádiz

El objetivo de este documento es hacer un análisis de experiencias docentes para el aprendizaje de destrezas relacionadas con la programación mediante el desarrollo de videojuegos.

La idea de utilizar el desarrollo de videojuegos como elemento motivador para que alumnos de titulaciones de Informática desarrollen capacidades relacionadas con la programación se ha aplicado en diversas experiencias con relativo éxito. Sin embargo, hasta la fecha no existe ningún estudio que recopile dichas experiencias e intente ofrecer una visión global de este tipo de experiencias. Aunque no es una intención ser exhaustivos, en el presente documento realizamos un repaso a las experiencias que consideramos más interesantes en esta línea, resumiendo sus factores clave.

Intentaremos agrupar las experiencias según el entorno que usen para desarrollar la experiencia:

Core War

Core War es un entorno en el que dos o más programas luchan por tomar el control de un ordenador. Los programas se deben escribir en un lenguaje ensamblador ficticio denominado Redcode, que fue desarrollado al efecto. Los programas que participan en la competición se cargan en una posición aleatoria de memoria del ordenador que se simula, y en cada turno se ejecuta una instrucción de cada programa. Cuando no se puede ejecutar la instrucción correspondiente de un programa (normalmente porque ha sido sobrescrita la zona de memoria que la contenía), dicho programa queda eliminado. A pesar de tener casi 30 años sigue manteniendo una comunidad muy activa.

Bibliografía: <http://www.corewar.info/>

JavaSoccer

JavaSoccer es un entorno para simular partidos de fútbol mediante robots. Está construido sobre el entorno JavaBots, que permite simular sistemas multi-robot. Su licencia permite el uso docente, pero el sistema parece estar abandonado. Fue usado en las primeras competiciones software del torneo RoboCup, pero fue sustituido por SoccerServer. En la bibliografía que se adjunta ha realizado una experiencia en que dos asignaturas de inteligencia artificial usan JavaSoccer en sus prácticas para implementar diversos algoritmos.

Bibliografía: B. López, M. Montaner, J.L. de la Rosa. Utilización de un Simulador de Fútbol

para Enseñar Inteligencia Artificial a Ingenieros, en Actas de las Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática, 2001. Disponible on-line en <http://eia.udg.edu/~blopez/publicacions/JENUI'01.pdf>

Soccerserver

Soccerserver es un entorno que funciona como servidor de partidos de fútbol robótico simulado. Fue desarrollado en el marco del campeonato de fútbol robótico RoboCup. El sistema permite la conexión de hasta 24 clientes (22 para controlar a los 11 jugadores de un cada equipo, y 2 para los entrenadores), que pueden funcionar en el sistema operativo y estar programados en el lenguaje de programación que se desee siempre que implementen el protocolo de comunicación detallado por el servidor. El artículo de Sklar presenta tres experiencias, una de las cuales se basa en el software Soccerserver. Los alumnos debían modificar el programa cliente CMUnited por parejas, que fue ganador del torneo internacional RoboCup. Después todos los equipos jugaban un torneo. En caso de que el rendimiento fuera malo no se tendría en cuenta para la nota de clase, pero sí en caso de que fuera bueno.

Bibliografía: Elizabeth Sklar , Simon Parsons , Peter Stone. RoboCup in Higher Education: A preliminary report. Proceedings of Robocup-2003: Robot Soccer World Cup VII, 2003.

Robocode

Robocode es un entorno para programar tanques robóticos de combate. El entorno 2D desarrolla batallas en tiempo real en vista cenital entre tanques programados en Java o .NET. Existe una activa comunidad en su web oficial.

Bibliografía: <http://robocode.sourceforge.net/>

Ataxx Server

Ataxx es un juego de mesa que se desarrolla en un tablero con casillas. En la experiencia que hemos seleccionado se implementó un servidor de partidas de Ataxx que jugaba partidas a partir de dos programas Prolog. Los alumnos programaban sus estrategias en grupos de dos o tres, y la nota final era el resultado de una competición en que intervenían equipos programados por los profesores.

Bibliografía: Pedro Ribeiro , Hugo Simões y Michel Ferreira . Teaching Artificial Intelligence and Logic Programming in a Competitive Environment . Informatics in Education, 2009, Vol. 8, No. 1, 85–100

Gades Siege

Gades Siege es un entorno para jugar partidas de un juego de mesa similar al Stratego entre dos inteligencias programadas por usuarios en lenguaje CLIPS. La experiencia presentada en la bibliografía destaca por usar un sistema de apuestas para evitar los problemas del uso exclusivo de un ranking (que es una calificación comparativa y no

necesariamente justa). Para ello se publican los programas de los alumnos antes de jugar la competición, y se permite que cada alumno apueste parte de su nota por un compañero. De este modo se trabaja la competencia de leer código escrito por otros, por lo general escasamente trabajada en las titulaciones de informática.

Bibliografía: Manuel Palomo-Duarte, Juan Manuel Doderó, José Tomás Tocino, Antonio García-Domínguez y Antonio Balderas. 2012. Competitive evaluation in a video game development course. ACM annual conference on Innovation and technology in computer science education (ItiCSE), 2012.

Universidad de Oviedo competitive Lab

Bajo este apartado recopilamos las tres experiencias desarrolladas en la Universidad de Oviedo y que se presentan en el artículo. En cada prueba se hizo una competición con un sistema creado al efecto. El primero era un sistema web de encuestas que unos alumnos debían construir e implantar y otros debían de “romper” para introducir respuestas masivamente. El segundo de ellos era una competición entre algoritmos de recopilación de direcciones de correo electrónicos de una serie de webs dadas. Se realizaban dos competiciones, dejando tiempo a los alumnos para mejorar sus algoritmos entre ellas. Por último, en la tercera experiencia los alumnos debían romper tres sistemas web de encuestas que prepararon los profesores para introducir 1000 respuestas automáticas al sistema.

Bibliografía: Xabiel G. Pañeda, David Melendi, Sergio Cabrero, Raquel Blanco, Roberto García y Abel Rionda . Tres Técnicas de Prácticas Competitivas Basadas en el Paradigma Project- Oriented Learning para las Ingenierías TIC . Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje (IEEE-RITA) Volumen 7 Número 4, 2012.

Disponible en http://rita.det.uvigo.es/index.php?content=Num_Pub&idiom=Es&visualiza=4&volumen=7&numero=2

Programación en Matemáticas

La experiencia que citamos en este apartado se enmarca en la enseñanza de programación a alumnos de primer curso de Matemáticas. Su aspecto más interesante es que favorece la competición entre alumnos de un grupo. Al llegar a clase, los alumnos reciben una especificación del programa a realizar y un ejecutable que lo implementa. Los alumnos envían sus desarrollos y se evalúan. La primera implementación que cumpla los requisitos obtiene la máxima nota, y la última la mínima para aprobar. Los demás envíos reciben la nota de su posición ponderada.

Bibliografía: M. Arevalillo-Herráez, X. Benavent, R. Ferris . A competitive learning strategy in teaching programming to students of mathematics . 3rd International Technology, Education and Development Conference , 2009

Lego Mindstorms

Lego Mindstorms es un kit para desarrollar robots de la marca Lego fruto de su colaboración con el MIT. Los robots se programan simplemente arrastrando y colocando

iconos en el entorno gráfico NXT-G. En la referencia bibliográfica a continuación se documenta una experiencia competitiva por equipos.

Bibliografía: Yohei Onishi, Hiroyuki Tominaga, Toshihiro Hayashi y Toshinori Yamasaki. Exercise Analysis and Lesson Plan with Robot Behavior in LEGO Programming Contest for Problem Solving Learning. World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications (EDMEDIA) 2006

Robots AIBO

Los AIBO son unos perros robots fabricados por Sony. Su desarrollo se realiza mediante un entorno que proporciona la empresa. Sin embargo, eso supone una dificultad adicional que los autores del trabajo que proponemos han tenido que solventar creando un sistema de más alto nivel para facilitar su uso a alumnos que programan inteligencia artificial.

Bibliografía: Miguel Arevalillo-Herráez, Salvador Moreno-Picot y Vicente Cavero-Millán . Arquitectura para Utilizar Robots AIBO en la Enseñanza de la Inteligencia Artificial . Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje (IEEE-RITA) Volumen 6 Número 1, 2011. Disponible en: <http://rita.det.uvigo.es/201102/uploads/IEEE-RITA.2011.V6.N1.A1.pdf>

MatLab tweaking wiki-like

Bajo esta denominación presentamos una original propuesta que se basa en usar edición colaborativa de código MatLab. En concreto, se publica un problema y los concursantes deben resolverlo. Se publican algoritmos que no tengan solución completa de modo que los participantes siempre puedan intentar mejorar lo enviado (que se evalúa no sólo en función de su corrección sino también de los recursos empleados). Cuando el sistema recibe un nuevo envío lo evalúa y publica, de modo que los concursantes pueden coger parte de él para su propia solución o incluso modificarlo como si de un wiki se tratara. Los resultados muestran una colaboración masiva y diferentes patrones de comportamiento entre los participantes.

Bibliografía: Ned Gulley. In praise of tweaking: a wiki-like programming contest. Interactions, vol11, 3, 2004

Los autores, septiembre de 2013.

